拾參 設施農業

一 設施作物葉面積監測系統與小胡瓜產量預測模型整合研發 ✍徐武煥

小黃瓜為臺灣溫室設施栽培重要的經濟作物，以設施生產蔬果為高投入型的生產模式，尤其瓜果類蔬菜需掌握開花、結果到採收供貨及人力安排，管理困難度較高，長期以來農民大多依賴經驗傳承，一旦遇到如寒流來襲之突發狀況，往往難以提前掌握後續產量來配合訂單或調整生產排程。因此，本所於111年執行農業設施領航產業智慧農業計畫，持續整合研發設施作物葉面積監測系統與小胡瓜產量預測模型，其模型是採用人工智慧機器學習方式建立，可預估未來一週設施作物小胡瓜之產量 (圖13-1、圖13-2)。並辦理1場次科技新知觀摩會以推廣相關應用，未來設施業者可利用研發的這套軟硬體 (圖13-2)，隨時隨地監測作物生長的狀況，提升設施作物栽培品質管理與智慧生產排程的能力，藉由良好的環境控制及系統數據的應用，轉型升級智慧化生產管理模式，並可調整勞動人力以因應氣候突發的貨源調度，協助管理排程與節省人力操作。

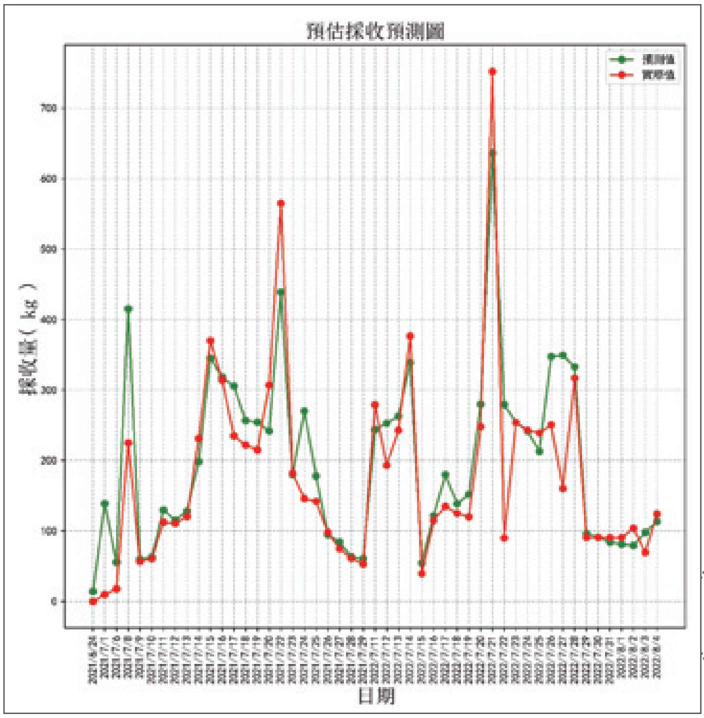

圖13-1. 場域小胡瓜產量預測

圖13-2. 遠端即時監測系統於場域架設應用 (上圖為系統架設，下圖為取像情形)

二 設施作物行間智慧移動平台載具之研發與應用

徐武煥

本所執行農業設施領航產業智慧農業計畫，持續開發智慧移動平台載具 (圖13-3)，以搭載設施作物葉面積監測系統，於作物行間自動蒐集作物影像資訊，並結合感測裝置之通訊協定及設備，將影像資訊回傳後端資料庫，以計算出作物的葉面積供建立產量預測模型。111年主要在強化載具定位功能，配合安裝傳動軸同軸感測之增量型編碼器感測訊號 (旋轉1圈可輸出2,000個脈波訊號)，利用PLC的高速計數器讀取數值並換算並校正載具移動距離，其人機介面使用PM Designer軟體進行編輯，設計後安裝於電腦上以利設定或調整參數，以介接PLC控制載具運動載具於場域測試，可連結作業場域之Wifi熱點或藉由4G網路達成遠端即時作業模式，其行進定位感測值與實際值最大誤差約3.1%，進一步利用進階開關於一定距離之定位點進行校正，可避免行進之累積誤差。

圖13-3. 本所研發之設施作物行間智慧移動平台載具可搭載機械手臂運作

三 網室番石榴周年安全生產技術

吳錫家、蔡瑋如、張庚鵬

近年來，農業面臨嚴重的氣候變遷，急遽的驟雨及長期的乾旱對農作栽培極為不利，設施栽培能發揮防禦惡劣氣候、節水及高效能施肥之功能，為操作精緻栽培之農友所喜愛。配合設施型農業示範場域建置計畫，整合與驗證設施作物生產技術，輔導設施作物生產專業區。針對網室番石榴建置加強型水平棚架網室 (圖13-4)，發展番石榴周年安全生產技術，導入精準給水與給肥設計、矮化密植栽培管理，園區以管路控制性供水採全年濕式管理模式，供肥則分為土壤管路供給液肥及自動微霧葉面施肥2種方式，透過整地、套袋及遮陰與否評估對果實產量、品質的影響，同時應用微霧降溫系統 (圖13-5)，建立高溫季節下設施網室番石榴的栽培管理技術，有助於穩定周年高產、高品質之番石榴生產，作為從事設施栽培農友之重要參考 (圖13-6)。

圖13-4. 加強型水平棚架網室番石榴栽培示範場域

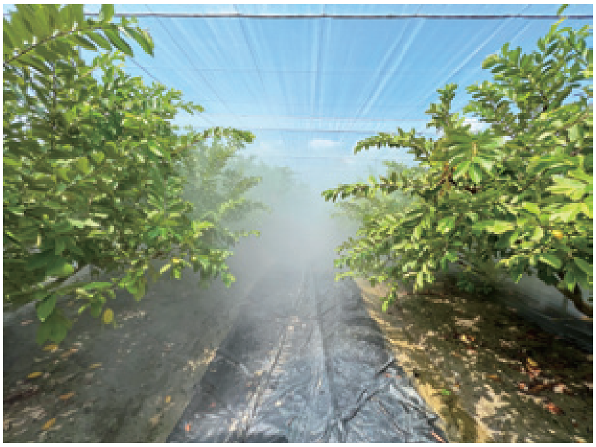

圖13-5. 微霧降溫系統應用於高溫季節網室番石榴栽培

圖13-6. 農會團體參訪輔導